

DISEÑO DEL MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA
RIONEGRO CIUDAD INTELIGENTE

ANDRÉS FERNANDO ARISTIZÁBAL MARÍN

RUBY ESNEDA MARÍN LÓPEZ

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gerencia de Empresas Sociales

Asesor

Doctor Mario Enrique Vargas Saénz

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

RIONEGRO

2019

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Rionegro, 28 enero, 2019

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
1 CONTEXTOS QUE ORIGINAN LA SITUACIÓN EN ESTUDIO	8
2 SITUACIÓN EN ESTUDIO O PROBLEMA	16
2.1 Antecedentes de la Situación en Estudio	16
2.2 Alcance	18
2.3 Productos Esperados	18
2.4 Formulación de la Pregunta que Permite Abordar la Situación de Estudio	18
3 OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo General	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4 MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL	21
4.1 Ciudad Inteligente	21
4.2 Interoperabilidad	21
4.3 Data Maestra (Master Data)	22
5 MÉTODO DE SOLUCIÓN	23
6 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN RIONEGRO CIUDAD INTELIGENTE	25
6.1 Recursos Actuales de la Ciudad	25
6.2 Arquitectura de Rionegro Ciudad Inteligente	27
6.3 Modelo de Implementación de Rionegro Ciudad Inteligente	27
7 CONCLUSIONES	38
REFERENCIAS	39

TABLA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Proyecciones de Población DANE.	8
Ilustración 2. Población por estratos.	9
Ilustración 3. Densidad Empresarial.	10
Ilustración 4. Ejecución presupuestal, gasto de inversión, gasto de funcionamiento.	10
Ilustración 5. Comparativo valor agregado de Rionegro.	11
Ilustración 6. Índice de calidad de vida ICV en Rionegro.	12
Ilustración 7. Índice de pobreza multidimensional IPM en Rionegro.	13
Ilustración 8. Necesidades Básicas Insatisfechas NBI en Rionegro.	13
Ilustración 9. Estructura y resultados del ISC en Rionegro.	14
Ilustración 10. Comparativo del ISC en Rionegro.	15
Ilustración 11. Tema de Estudio.	19
Ilustración 12. Arquitectura Rionegro Ciudad Inteligente.	28
Ilustración 13. Modelo de implementación Rionegro Ciudad Inteligente.	29
Ilustración 14. Distribución del actual CMC de Rionegro.	30
Ilustración 15. Propuesta de distribución para el CMC de Rionegro.	31
Ilustración 16. Puestos de trabajo en el Componente de Seguridad del CMC.	32
Ilustración 17. Puestos de trabajo en el Componente de Movilidad del CMC.	33
Ilustración 18. Puestos de trabajo en el Componente Administrativo del CMC.	34
Ilustración 19. Imágenes recreadas de propuesta de distribución del CMR.	35
Ilustración 20. Imágenes recreadas del área de visualización del CMC.	36
Ilustración 21. Imágenes recreadas de zona de descanso CMC.	37

Resumen

Aplicando las características de estudio cualitativo, exploratorio y explicativo, los autores presentan una propuesta para implementar el concepto de ciudad inteligente en el municipio de Rionegro Antioquia. Basándose en la revisión documental, estadística, histórica y normativa, se generó una intensa interacción entre las dependencias de la Administración Municipal, secretarías y subsecretarías, complementada con los aportes de las empresas descentralizadas de este territorio. Entendiendo que Rionegro como ciudad en constante desarrollo, está obligada a adoptar un esquema administrativo a la vanguardia, disponiendo herramientas tecnológicas que permitan la gestión de la ciudad en las áreas sensibles de la gobernabilidad local. El estudio logra identificar los esfuerzos de los últimos años, haciendo inversiones importantes pensando en mejores índices de calidad de vida de los ciudadanos; sin embargo, señala la interoperabilidad como uno de los grandes retos, de modo que la información que se genere en la ciudad se administre de manera unificada, con gerencia de indicadores, arrojando un insumo más limpio para la toma de decisiones de la Alta Dirección. El alcance de este estudio va en la vía de inventariar qué se tiene, plantea la arquitectura y el modelo de operación para lograr la integración de las diferentes dependencias gubernamentales, dando papel protagónico al Centro de Monitorio y Control ya existente y replanteado para Rionegro Ciudad Inteligente, con enfoque transversal a todos los componentes de una ciudad sostenible e innovadora.

Palabras clave: Ciudad Inteligente, Interoperabilidad, sistemas de información, eficiencia.

INTRODUCCIÓN

En América Latina y el Caribe, el 80% de la población es urbana y el 20% rural (United Nations, 2015), en el caso de Colombia, la relación es 76% y 24% respectivamente. (DNP, 2015). Dicha proporción obliga a que se adelanten acciones para enfrentar los desafíos de la sostenibilidad de los territorios, entre los que están: La movilidad, la equidad, la planeación, el cambio climático, la vivienda, el ordenamiento territorial, la seguridad, el empleo entre otros.

Con lo anterior, resulta comprensible que el 80% del PIB se genere en las ciudades, en Colombia es el 85% (DNP, 2018); lo que da cuenta de los grandes desafíos que enfrentan ciudades como Rionegro.

En el mundo de hoy, la innovación juega un papel preponderante en la gestión pública local. Las herramientas tecnológicas, la administración de datos y la posibilidad de compartir información son elementos que facilitan la administración de lo público y que permite actuar con oportunidad y asertividad ante las necesidades de los territorios.

Los procesos de urbanización transforman las ciudades y los territorios, lo que hace importante analizar la posibilidad de implementar un nuevo enfoque en la gestión pública local, en este caso del municipio de Rionegro, y porque no, con impacto en el Oriente Antioqueño.

La capacidad de reacción de los gobiernos locales, ha sido reducida debido a la gestión tradicional, ejercida de manera vertical, con resistencia al cambio y sectores aislados unos de otros como hilos que no se logran articular.

En los últimos años ha emergido un nuevo concepto denominado Ciudad Inteligente o Smart City, con el que se busca adelantar acciones para minimizar los efectos que enfrentan las ciudades en el mundo.

La mayoría de las iniciativas de Ciudad Inteligente, han sido de ámbito local, con el fin de fortalecer la planificación y administración, con base en el uso de la tecnología y el análisis de datos; haciendo énfasis en ciudadanía activa y participativa, con proyección a los objetivos de desarrollo sostenible e iniciativas adaptadas a las necesidades y vocación productiva de las ciudades.

Este proyecto se enmarca en plantear una propuesta para el proceso de planeación en el municipio de Rionegro, encuadrado en el concepto de Ciudad Inteligente, que pueda integrar su accionar y la institucionalidad, teniendo en cuenta que:

Una Ciudad Inteligente es aquella que tiene una visión holística de sí misma y en la cual sus procesos se apoyan en el uso de las tecnologías y de la información, promoviendo la innovación y el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (DNP, 2018, pág. 14).

Es claro, las intervenciones de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones TIC, que aportarían a la Ciudad Inteligente que se quiere, hoy son desarrolladas en los territorios de manera dispersa y desarticulada, lo que hace que las administraciones sean ineficientes y no logren resultados importantes en el mediano y largo plazo.

La gestión local requiere de información consolidada y limpia para la toma de decisiones, es por esto que cobra sentido pensar en un esquema de integración de todo el equipamiento público y de las herramientas que entrega la Ciudad. La eficiencia, oportunidad y pertinencia en la gestión local es lo que se persigue en esta oportunidad, con el diseño del modelo Rionegro Ciudad Inteligente, en pro de mejorar significativamente las condiciones de calidad de vida en el territorio.

La propuesta para Rionegro Ciudad Inteligente, cuenta con el contexto origen de la situación en estudio y demás marco lógico; el marco referencia conceptual orientado específicamente a la definición de ciudad inteligente, interoperabilidad y Data Maestra; para finalmente presentar el modelo de implementación a través de un inventario de recursos actuales con los que cuenta el Municipio, la arquitectura y el modelo propiamente dicho, ejecutable desde el Centro de Monitoreo y Control de Rionegro Ciudad Inteligente.

1 CONTEXTOS QUE ORIGINAN LA SITUACIÓN EN ESTUDIO

El municipio de Rionegro se encuentra en la cordillera central de los Andes al oriente del departamento de Antioquia Colombia. Cuenta con un área total de 196 km², hace parte de la subregión del Altiplano de Oriente, la cual está integrada por los municipios de El Retiro, La Ceja, La Unión, El Carmen de Viboral, El Santuario, Marinilla, Guarne, San Vicente y Concepción. (Alcaldía Municipal, 2018).

Su población según la proyección del DANE es de 126.193 habitantes, y su división político administrativa está conformada por cuatro comunas y cuatro corregimientos, Ilustración 1, siendo la comuna uno, Comuna Liborio Mejía, la más poblada en la zona urbana con 24.064 habitantes y el Corregimiento Sur o Gilberto Echeverri Mejía, en la zona rural, con 14.996 habitantes. (Alcaldía Municipal, 2018).

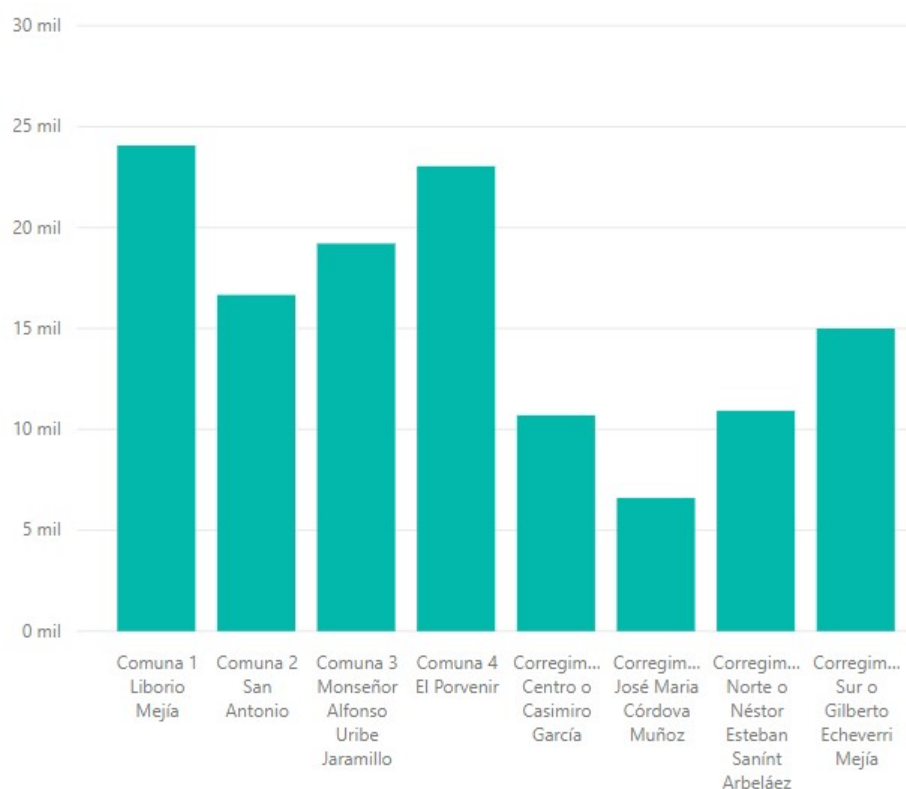


Ilustración 1. Proyecciones de Población DANE.

Fuente: Subsecretaría de Sistema de Información Territorial, s.f., citado por Alcaldía Municipal, 2018, pág. 4.

La mayoría de los rionegreros están ubicados en zona urbana, Ilustración 2, en los estratos 3 y 4.

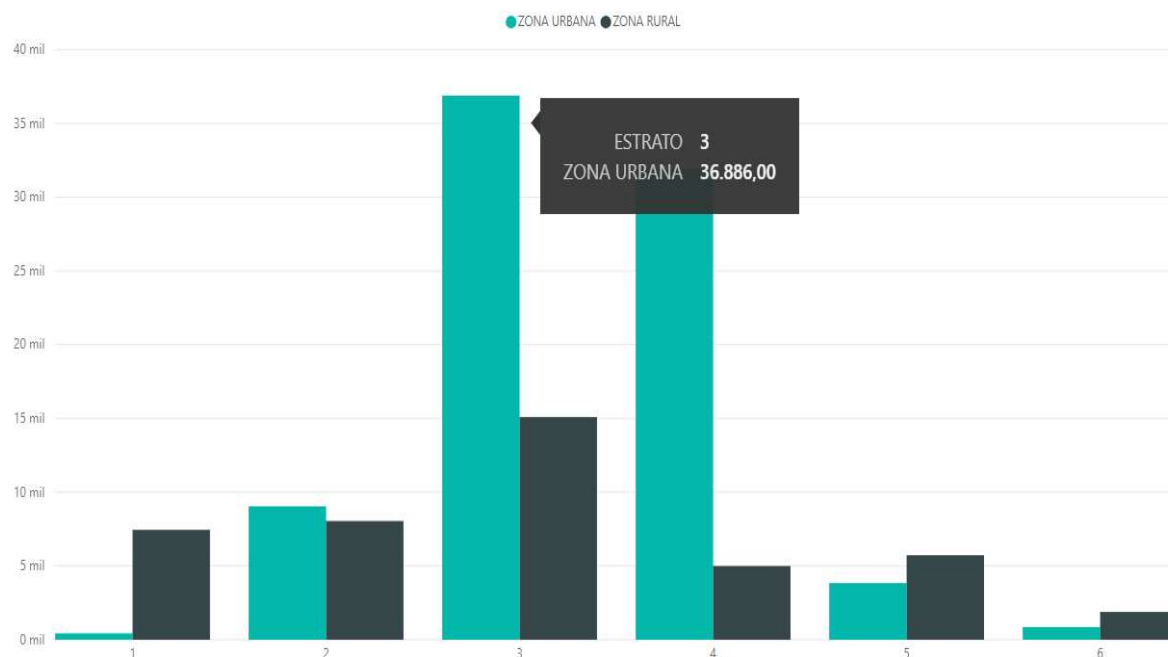


Ilustración 2. Población por estratos.

Fuente: Subsecretaría de Sistema de Información Territorial, s.f., citado por Alcaldía Municipal, 2018, pág. 5.

Ya en el ámbito de finanzas públicas y economía, la densidad empresarial, Ilustración 3, es liderada por las microempresas, con 4.868 unidades productivas según último censo del 2016. (Alcaldía Municipal, 2018).

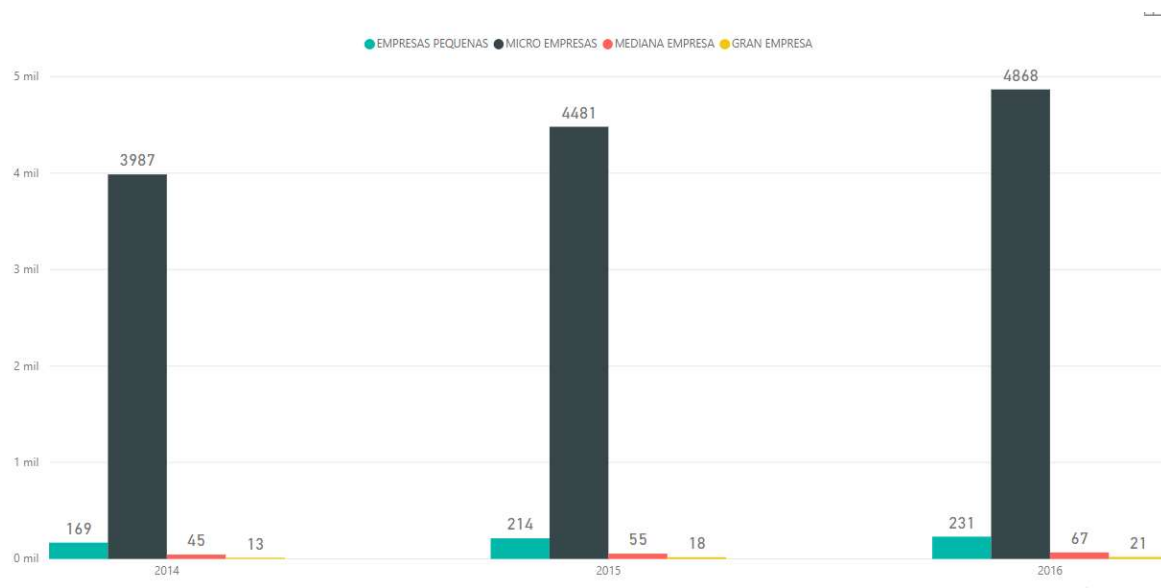


Ilustración 3. Densidad Empresarial.

Fuente: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, 2016., citado por Alcaldía Municipal, 2018, pág. 17.

La ejecución presupuestal de Rionegro, ha crecido considerablemente en los últimos años, pasando de un presupuesto de \$164,423,596 en el año 2012, a un presupuesto en el 2017 de \$525,547,231. Esto da cuenta de una gestión fiscal responsable y de un municipio en constante desarrollo, con capacidad de desplegar procesos locales sin tener dependencia preponderante del gobierno departamental o nacional.

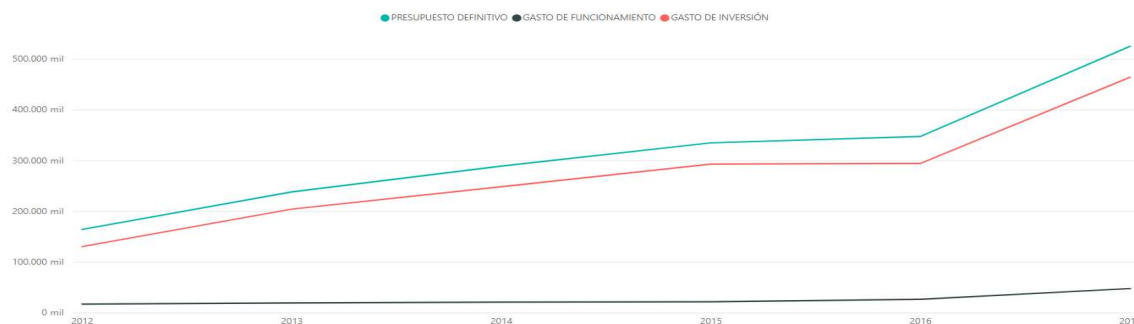


Ilustración 4. Ejecución presupuestal, gasto de inversión, gasto de funcionamiento.

Fuente: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, 2016., citado por Alcaldía Municipal, 2018, pág. 17.

Continuando con las finanzas de Rionegro, se revela la importancia económica del territorio en la obtención de valor agregado por rama de actividad económica por municipios, debido a su peso relativo¹. La Ilustración 5, da cuenta de cómo el valor agregado de Rionegro es superior al promedio de Colombia, Antioquia y Medellín.

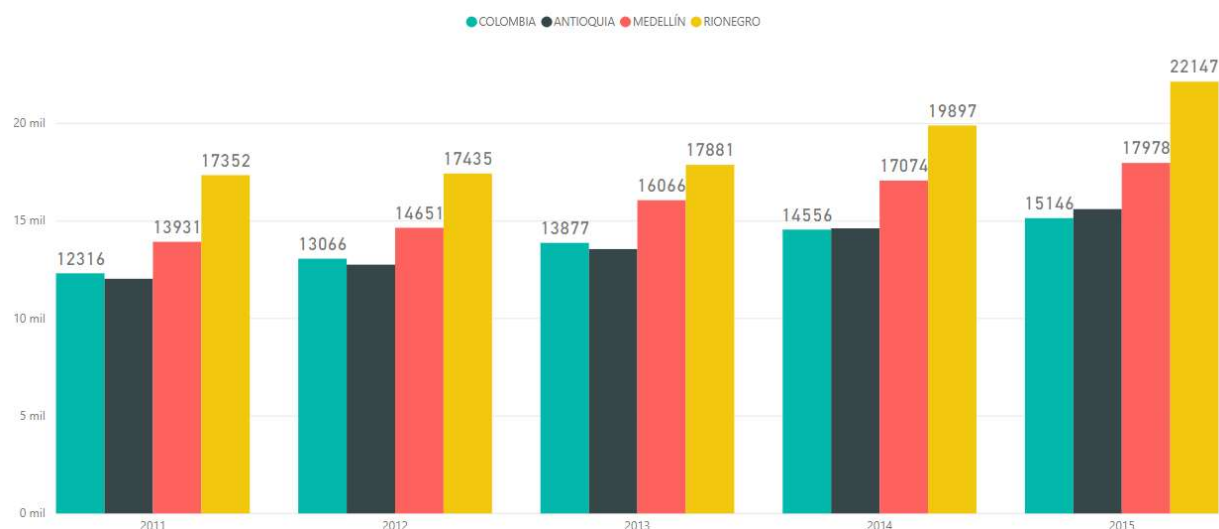


Ilustración 5. Comparativo valor agregado de Rionegro.

Fuente: Alcaldía Municipal, 2018, pág. 20.

Según el DANE, la Encuesta de calidad de vida ECV, Ilustración 6 para el caso rionegrero, incluye mediciones relacionadas con la vivienda, las personas y los hogares, involucrando variables como: material de paredes, pisos y servicios públicos, educación, salud, cuidado de los niños, fuerza de trabajo, gastos e ingresos, tenencia de bienes y

¹ Importancia económica que representa el Producto Interno Bruto de cada uno de los municipios dentro de su departamento. Al no ser posible calcular el PIB municipal, el peso relativo se define como la distribución del valor agregado del departamento entre cada uno de los distritos y municipios ubicados en su jurisdicción, a partir de una estructura obtenida con indicadores sectoriales directos e indirectos. (Colombia, Congreso de la República, 2012).

percepción del jefe o del cónyuge sobre las condiciones de vida en el hogar. (DANE, 2018).

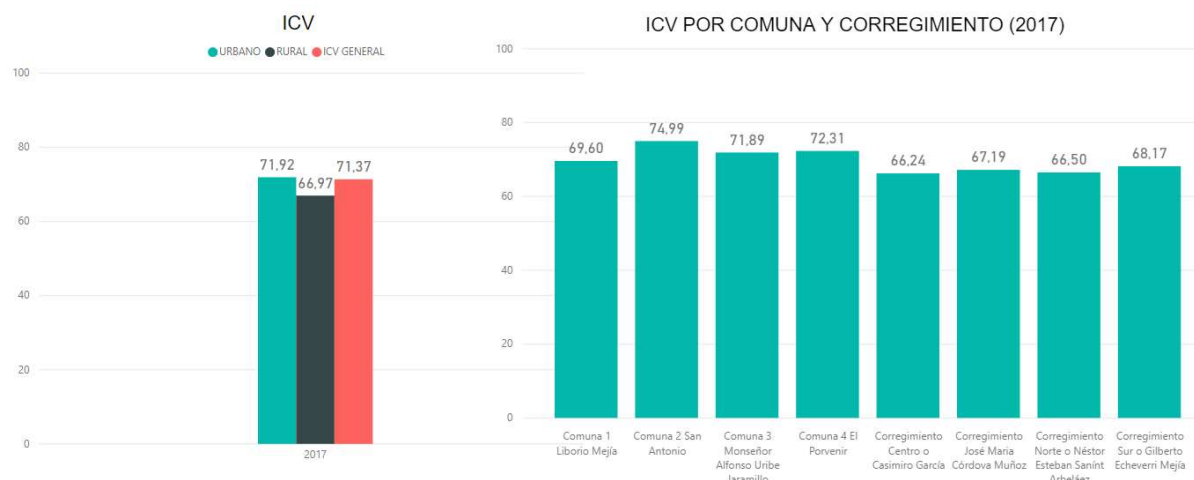


Ilustración 6. Índice de calidad de vida ICV en Rionegro.

Fuente: Alcaldía Municipal, 2018, pág. 34.

A excepción de la Comuna 1 o zona centro del municipio de Rionegro, la zona urbana registra este indicador por encima del 70% y el sector rural en promedio del 66,97%; en ambos casos la cifra es alentadora y muestra condiciones mejores al promedio nacional. Lo anterior queda confirmado con el índice de pobreza multidimensional IPM de la Ilustración 7. Índice de pobreza multidimensional IPM en Rionegro. Ilustración 7.



Ilustración 7. Índice de pobreza multidimensional IPM en Rionegro.

Fuente: Alcaldía Municipal, 2018, pág. 36.

Con respecto a las necesidades básicas insatisfechas NBI de la Ilustración 8, el DANE a partir de indicadores simples como viviendas inadecuadas, con hacinamiento crítica, con alta dependencia económica, con niños en edad escolar desescolarizado, etc., clasifica como pobres a aquellos grupos que no alcanzan el mínimo fijado. (DANE, 2018).

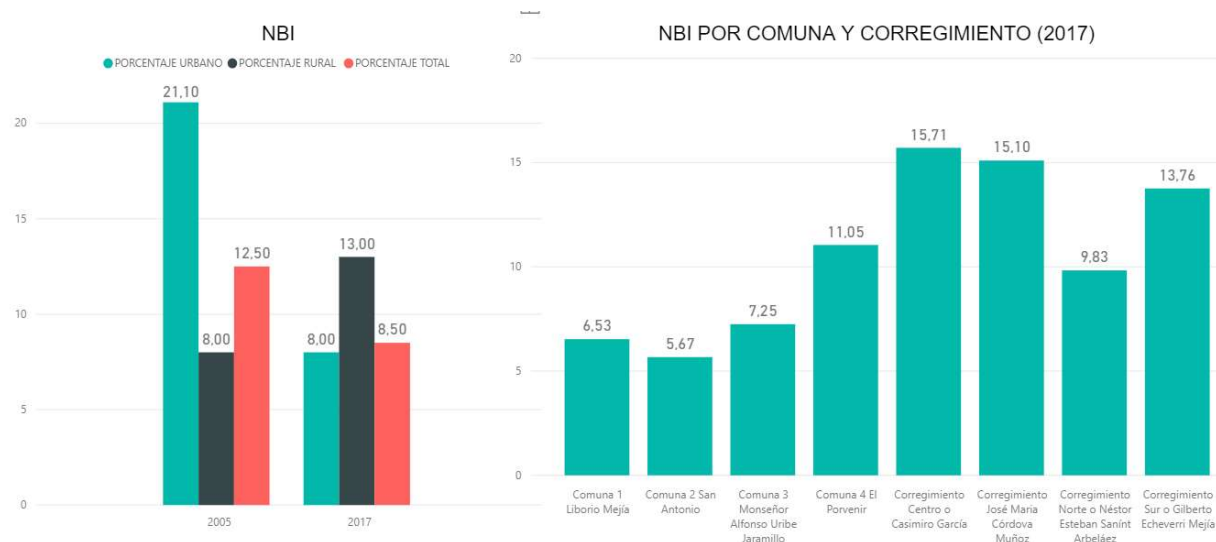


Ilustración 8. Necesidades Básicas Insatisfechas NBI en Rionegro.

Fuente: Alcaldía Municipal, 2018, pág. 87.

En cuanto a la percepción ciudadana de seguridad, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Rionegro viene desarrollando desde 2016 una encuesta a este respecto. Busca medir las acciones emprendidas desde la institucionalidad, los indicadores de criminalidad y qué tan seguras se sienten las personas en su entorno; combina la percepción del ciudadano sobre seguridad y su experiencia personal. (ESO, 2018).

En el marco de esta encuesta se diseñó el Índice de Seguridad Ciudadana ISC, de tal forma que capture la visión subjetiva de la problemática junto con algunos datos objetivos provistos por los entrevistados. Cero es el valor mínimo del índice, y 100 el máximo; el mayor valor del índice representa mayor sensación y vivencia de seguridad.

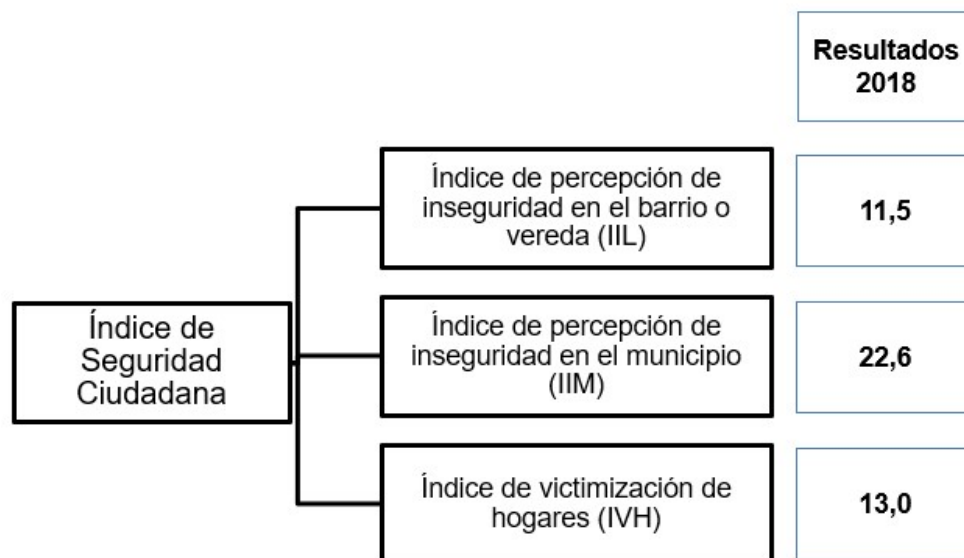


Ilustración 9. Estructura y resultados del ISC en Rionegro.

Fuente: ESO, 2018, pág. 1.

El cálculo se hace de la siguiente manera:

$$ISC = 100 - ((IIL + IIM + IVH) / 3)$$

$$ISC = 100 - ((11,5 + 22,6 + 13,0)/3) = 84,3$$

Lo anterior significa que en 2018, Rionegro alcanzó un ISC de 84,3. Las cifras de la Ilustración 9, señalan el porcentaje de personas que consideran inseguro el barrio, la vereda y el Municipio. La victimización de hogares señala que al menos una persona fue víctima de algún delito en los últimos doce meses. (ESO, 2018).

Aunque el ISC reportó una disminución de 1,9 con respecto a 2017, Ilustración 10, se sigue catalogando como excelente.

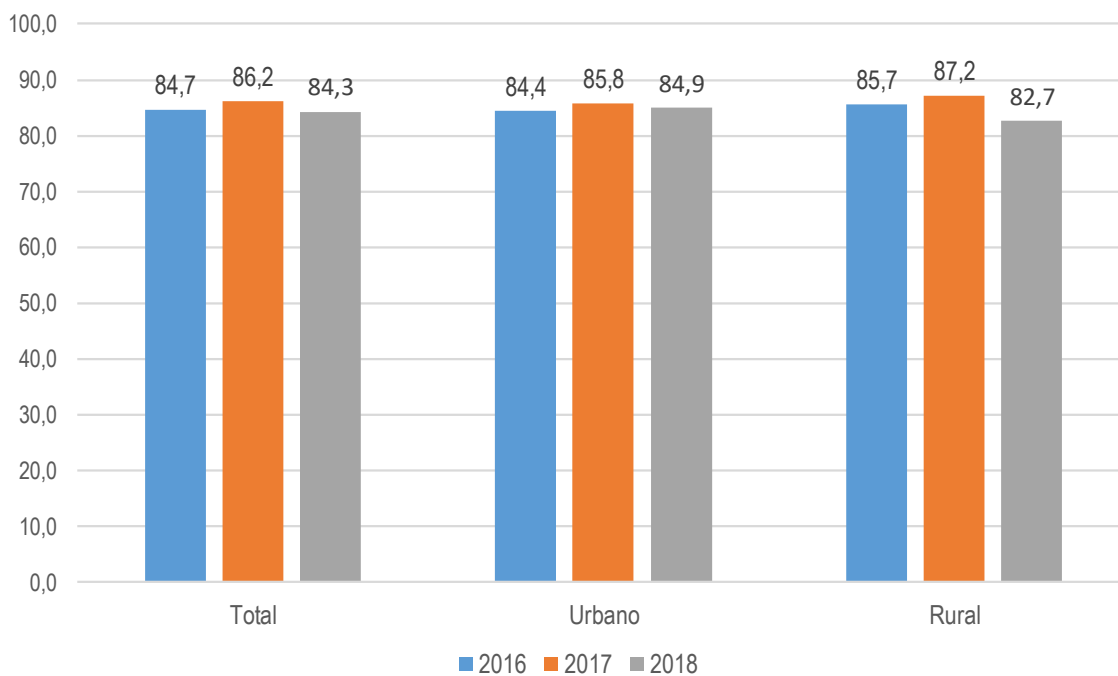


Ilustración 10. Comparativo del ISC en Rionegro.

Fuente: ESO, 2018, pág. 5.

2 SITUACIÓN EN ESTUDIO O PROBLEMA

2.1 Antecedentes de la Situación en Estudio

En el 2016, a través de acuerdos municipales se crearon tres empresas de naturaleza pública: la Empresa de Desarrollo Sostenible EDESO (Rionegro, Concejo Municipal, 2016), El Sistema Operativo de Movilidad Oriente Sostenible SOMOS (Rionegro, Concejo Municipal, 2016) y la Empresa de Seguridad del Oriente ESO Rionegro S.A.S. (Rionegro, Concejo Municipal, 2016).

EDESO, fue creada para la gestión de proyectos de obra y equipamiento público como parques, vías, establecimientos educativos, vivienda interés social, entre otros.

SOMOS, Gestiona y acompaña la estructuración de proyectos estratégicos como el tren ligero APM, que permitirá mejorar las condiciones de movilidad de la región. También tiene a su cargo la reestructuración del transporte público, buscando con esto tener un sistema más eficiente y accesible a los ciudadanos, empleando entre otras, los siguientes programas:

- BiciRio: Sistema de Bicicletas Públicas del municipio de Rionegro, que hoy cuenta con más de cinco mil usuarios, 200 bicicletas y 12 estaciones distribuidas en el municipio en la zona urbana.
- ZER: Zonas de Estacionamiento Regulado, con las que se regula y controla el espacio público. Esta iniciativa permite recuperar espacios para los peatones y los ciclistas y a su vez, generar empleos formales para aquellos que tradicionalmente ejercían este trabajo sin ninguna garantía laboral.
- Paraderos de buses: Equipamiento de ciudad con sistema de información para orientar al ciudadano sobre la ruta a abordar.
- Semaforización Inteligente: 26 Intersecciones semaforizadas controladas y monitoreadas desde el CMC de la ciudad, buscando disminuir la congestión vehicular.

Y por último está la Empresa de Seguridad del Oriente ESO Rionegro S.A.S., entidad creada para dar soporte logístico y permitir a los gobiernos locales, actuar con eficiencia y oportunidad en procesos tan sensibles como la seguridad y la convivencia ciudadana. Tiene a cargo entre otros programas:

- Centro de Monitoreo y Control CMC: Administración y operación de la video vigilancia de la ciudad. Más de 150 cámaras observan y monitean diferentes zonas del Municipio.
- Frentes de Seguridad: Son grupos conformados por ciudadanos para velar por la seguridad de su barrio, vereda o sector. Cuentan con el apoyo y el monitoreo permanente de la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía de Rionegro y la ESO. Su labor es netamente informativa y preventiva, ya que la actuación antes los hechos de inseguridad, es exclusivamente de la Fuerza Pública. En Rionegro más de 5.000 ciudadanos se articulan a través de 120 frentes de seguridad ciudadana.
- Alumbrado Público: Casi 18 mil luminarias del Municipio son administradas por la ESO, garantizando su mantenimiento, reposición y la expansión en las zonas donde se requiera. Hoy la ciudad da paso a la modernización de sodio a led, permitiendo un ahorro de mínimo el 52% en consumo de energía, y la instalación del sistema de telegestión que permite administratr y controlar el alumbrado desde la central de monitoreo.
- Fibra Óptica. 120 kilómetros de fibra óptica son instalados en el municipio de Rionegro, convirtiéndose en una gran autopista por donde transitan los datos de los esquemas y herramientas que gestionan la ciudad: semaforización, circuito cerrado de televisión CCTV, alumbrado público, zonas wifi, conectividad entre edificios públicos e instituciones educativas oficiales, entre otros.
- Otras herramientas tecnológicas: 12 alarmas comunitarias, 118 botones de pánico y 89 radios, son algunas de las soluciones tecnológicas que se administran y con las que se empodera a la ciudadanía, en el apoyo a la fuerza pública del Municipio.

Lo hasta acá descrito, es evidencia de cómo la ciudad de Rionegro, hoy cuenta con institucionalidad para desarrollar con eficiencia y oportunidad, los procesos más sensibles de la gestión pública local. La sostenibilidad² es la principal cualidad de una ciudad inteligente y está incluida en el Plan de Desarrollo Municipal (Rionegro, Alcaldía Municipal, 2016); acorde además al Objetivo 11 de Naciones Unidas: “Lograr que las

² Plan de Desarrollo “Rionegro Tarea de Todos”, sello estratégico Rionegro Ciudad Sostenible.

ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (Naciones Unidas, s.f., pág. 1).

2.2 Alcance

Se plantea llegar a establecer el inventario de soluciones tecnológicas, plataformas de gestión y sistemas de información con que cuenta la ciudad actualmente. A su vez se busca diseñar la arquitectura de Ciudad Inteligente y su modelo de implementación.

2.3 Productos Esperados

Se proporciona el modelo rionegro de Ciudad inteligente diseñado a detalle. A su vez, se espera que la propuesta del modelo responda a las expectativas de los actores involucrados y logre articular las distintas intervenciones realizadas en las dependencias y entidades descentralizadas de Rionegro; teniendo como escenario de interoperabilidad e integración, el Centro de Monitoreo y Control CMC de la ciudad.

Se busca que el CMC existente, sea más funcional, se integre y articule con los otros procesos que requieren monitoreo y gestión de organismos de seguridad o agencias estatales; respondiendo al reto de convertir a Rionegro en una ciudad inteligente.

2.4 Formulación de la Pregunta que Permite Abordar la Situación de Estudio

Ya creado el CMC, con la institucionalidad y los recursos necesarios, Rionegro puede visualizarse como ciudad inteligente, como un territorio autogestionable, Ilustración 11, a partir de información actual y veraz. Surge entonces el siguiente cuestionamiento:

¿Cómo diseñar un modelo de Ciudad Inteligente para Rionegro Antioquia, teniendo las Tics como herramientas facilitadoras de la interoperabilidad, para responder a los retos que se tienen desde la administración pública del Municipio?

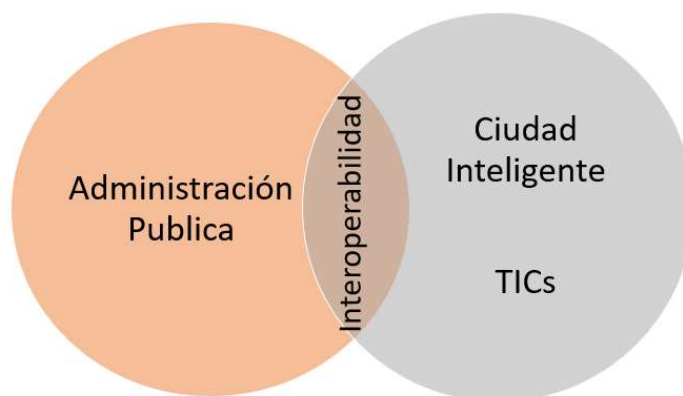


Ilustración 11. Tema de Estudio.

Fuente: Diseño propio.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Diseñar un modelo rionegro de ciudad inteligente a través de las Tics, para articular desde la interoperabilidad, las intervenciones institucionales realizadas en el territorio.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las soluciones tecnológicas, las plataformas de gestión y los sistemas de información con los que cuenta la Ciudad actualmente.
- Diseñar la arquitectura de ciudad inteligente para Rionegro.
- Plantear un esquema de trabajo que permita la interoperabilidad de las dependencias y entidades descentralizadas de la Administración Municipal de Rionegro.

4 MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

4.1 Ciudad Inteligente

Entre muchas definiciones que existen de ciudad inteligente, quizás la que más responde a la visión de Rionegro, es la propuesta por Boskuela, Cassep, Basii, De Luca & Faccina, promovida por el Banco Interamericano de Desarrollo BID:

Una ciudad inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las Ciudades Inteligentes se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así vidas. (Bassi, Bouskela, Casseb, De Luca, & Facchina, 2016, pág. 16).

4.2 Interoperabilidad

El concepto de interoperabilidad, para el caso de estudio será como lo plantea el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MinTic:

Para que el Estado colombiano funcione como una sola institución eficiente que le brinde a sus ciudadanos información oportuna, trámites ágiles y mejores servicios, las entidades públicas deben estar conectadas y operar de manera articulada como un único gran sistema. Ese es el sueño de la interoperabilidad y la tecnología de la información (TI) lo hace realidad. (MinTic, s.f., pág. 1).

La interoperabilidad congrega la acción, operación y colaboración de las entidades involucradas, de tal manera que fluya el intercambio de:

...información que permita brindar servicios en línea a los ciudadanos, empresas y otras entidades mediante una sola venta de atención o un solo punto de contacto. Es decir, es la forma de ahorrarle a la gente los desplazamientos de un lugar a otro a la hora de realizar un trámite y de hacer el proceso menos engorroso. (MinTic, s.f., pág. 1).

4.3 Data Maestra (Master Data)

La Data Maestra busca “asegurar que una organización no use múltiples versiones –potencialmente inconsistente- del mismo dato maestro, en diferentes partes de su operación” (LatinoBi, 2013, pág. 1).

Un ejemplo puntual en el caso de estudio, es como hoy Rionegro posee en la base de datos del Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales SISBEN, el nombre y apellido de un ciudadano con su número de identificación y los datos relacionados; pero cuando se entra al Sistema de Información de Tránsito SIMIT, se encuentra la misma información, pero creada de manera distinta con segundo nombre y/o segundo apellido, teniendo en el mismo territorio, datos aislados de la misma persona.

Cuando se aborda este concepto desde la ciudad inteligente, se promueve la administración de los sistemas de información de manera integrada, creando un archivo único por cada ciudadano, donde repose toda la información en su relacionamiento con el Estado: beneficios, multas de tránsito, SISBEN, gestión predial, entre otros.

5 MÉTODO DE SOLUCIÓN

La situación de estudio procedimentalmente fue abordada como un estudio de tipo cualitativo, exploratorio y explicativo; desarrollado a través de análisis documental, con revisión de las estadísticas y datos históricos que dan cuenta de la gestión pública local en los diferentes frentes a intervenir.

Para el diseño de la arquitectura de Rionegro Ciudad Inteligente, se adoptó la metodología de taller, con el aliado SKG Tecnología. Unido a lo anterior, fue necesario considerar la normatividad colombiana vigente relevante al caso.

En el proceso de desarrollo del trabajo de grado, se llevaron a cabo diferentes actividades que permitieron cumplir con los objetivos propuestos y dar respuesta a la pregunta problematizadora. Las acciones más relevantes fueron:

- Hacer inventario de las soluciones tecnológicas, equipamientos públicos, bases de datos, sistemas de información, documentos y demás herramientas TICs con que disponía la Administración Municipal y sus entidades descentralizadas, que ilustran la funcionalidad de las herramientas existentes
- Definir el alcance de cada herramienta disponible y determinar como interopera en la arquitectura a proponer.
- Diseñar la reestructuración del CMC de Rionegro, que migraría de un esquema de seguridad a un esquema interagencial, donde se aborde el monitoreo integral de la ciudad y el despacho de solicitudes principales de la ciudadanía.
- Definir el esquema administrativo del CMC y algunos protocolos de gestión de la información y de articulación institucional.
- Socialización con el Consejo de Gobierno sobre el alcance de la iniciativa.
- Estructuración del documento final y presentación ante el comité evaluador.

El universo de herramientas y datos recolectados estuvo dado por la gestión con las secretarías de Gobierno, Salud, y Desarrollo Territorial; las subsecretarías de Movilidad, Planeación, Hábitat y Convivencia y Control Territorial; y las entidades descentralizadas EDESO, SOMOS y ESO. Según el área de intervención, se definía la

información a solicitar y a analizar, con las herramientas de gestión MGRio, SISCOA, SISBEN, Movil CopC3, entre otros.

6 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN RIONEGRO CIUDAD INTELIGENTE

Entre los insumos necesarios para la construcción de Rionegro Ciudad Inteligente, están las normas y documentos que presentan relación con:

- Teletrabajo
- Seguridad de la información
- Ciencia y tecnología
- Sociedad de la información
- Privacidad y protección de datos
- Lineamientos de gobierno en línea
- Sistema de ciudades
- Avance tecnológico en ciudades

Aclarado lo anterior, en los numerales siguientes se presenta la secuencia: inventario de recursos actuales, propuesta de arquitectura de Rionegro Ciudad Inteligente y finalmente el esquema de trabajo a aplicar desde la interoperabilidad.

6.1 Recursos Actuales de la Ciudad

El tema de movilidad en Rionegro está siendo liderado por la empresa descentralizada SOMOS Movilidad, el liado tecnológico en la operación de trámites de transito Qpox y la Subsecretaría de Movilidad.

Los sistemas de información existentes a tener en cuenta son:

- SIMIT: Sistema de Información de Matriculas de Transito
- QX: Software de gestión de trámites de tránsito y transporte del Municipio
- Flujos vehiculares en intersecciones semaforicas
- Accidentes e incidentes de tránsito
- Gestión en la imposición de multas para tránsito
- Control de flota de transporte público
- Préstamos de bicicletas públicas
- Parqueo en vía, ZER
- Paneles de mensajería variable.

En temas de seguridad municipal, se encontró información referente a:

- Casos identificados a través del CCTV, LPR, reconocimiento facial, RFID, botones de pánico, entre otros.

- Delitos y fenómenos sociales
- Aplicación móvil para denuncias y participación ciudadana.
- Investigación en zonas de mayor ocurrencia de delitos
- Sistema comunitario de vigilancia por cuadrantes y solución para la implementación del Código Nacional de Policía y Convivencia.

- Sistema de Información para la Seguridad, Convivencia y Control Territorial SISCOA.

La gestión de riesgo y emergencias en Rionegro, cuenta con:

- Sistema de sensores de monitoreo y deslizamiento de tierra.
- Plataforma de gestión unificada de organismos de gestión del riesgo.
- Sistema de alerta temprana de inundaciones
- Sistema de alerta temprana de riesgo y emergencias
- Sistema de emergencias médicas SEM
- App móvil con alerta de riesgos y emergencias para el ciudadano.

El medio ambiente rionegrero está siendo observado a través de:

- Sensores para monitoreo constante del medio ambiente
- Estudio de impacto ambiental
- Sistemas inteligentes de recolección de basuras.

El alumbrado público a la fecha se controla por:

- Tele gestión de alumbrado público desde el CMC
- Gestión del mantenimiento preventivo y correctivo.
- Modernización
- Expansión
- App para reporte ciudadano de novedades.

Rionegro realiza hasta el momento la captura y administración de datos implementando:

- Integración y correlación de datos
- Tableros de control
- Seguimiento de políticas implementadas
- Sistema de información cartográfico MGRio.

Rionegro opera la Big Data, Data Maestra y Analítica de Datos con:

- Proceso rápido de datos en tiempo real
- Gestión de datos estructurados y no estructurados
- Monitoreo de datos, redes sociales, información de sensores, geolocalización.
- Generación de alertas en tiempo real.
- Identificación de vulnerabilidades en el sistema de datos y en la gestión de procesos.
- Toma de decisiones estratégicas con base a comportamientos reales y herramientas predictivas.

6.2 Arquitectura de Rionegro Ciudad Inteligente

La Ilustración 12, esquematiza los diversos componentes que se integran en una ciudad inteligente y evidencia sus relaciones. El concepto Tics para el caso en estudio, migraría a la aplicación de la tendencia de Internet de las Cosas IOT.

6.3 Modelo de Implementación de Rionegro Ciudad Inteligente

Se espera integrar los componentes de la Arquitectura Rionegro Ciudad Inteligente, implementando el modelo presentado en la Ilustración 13, donde interoperan los diferentes procesos y programas que le sirven a la Ciudad desde las diferentes áreas de gestión.



Ilustración 12. Arquitectura Rionegro Ciudad Inteligente.

Fuente: Elaboración propia con acompañamiento de SKG Tecnología.

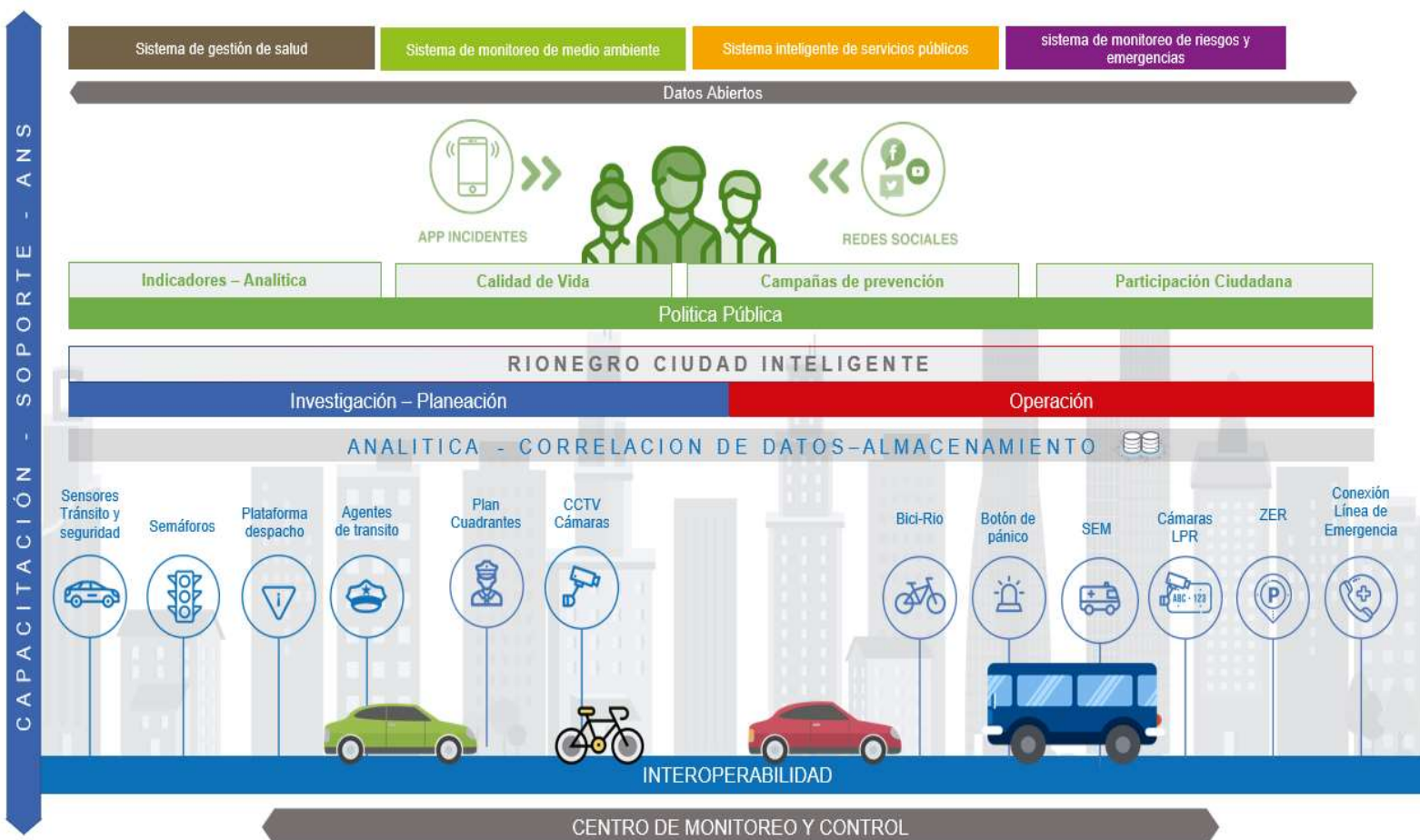


Ilustración 13. Modelo de implementación Rionegro Ciudad Inteligente.

Fuente: Elaboración propia con acompañamiento de SKG Tecnología.

La intervención del modelo, se haría dentro de un área destinada de 430 metros cuadrados aproximadamente. La idea es integrar la operación de los esquemas de seguridad con la atención de emergencias y movilidad, buscando que opere como un Centro Integral de Emergencias y Movilidad y Seguridad ciudadana, aplicando los estándares básicos en materia de espacialidad, confort, y ergonomía.

Se puede observar en la Ilustración 14, que la sala de crisis ocupa mucho del espacio disponible, quitándole maniobra y operatividad a las demás áreas del CMC.

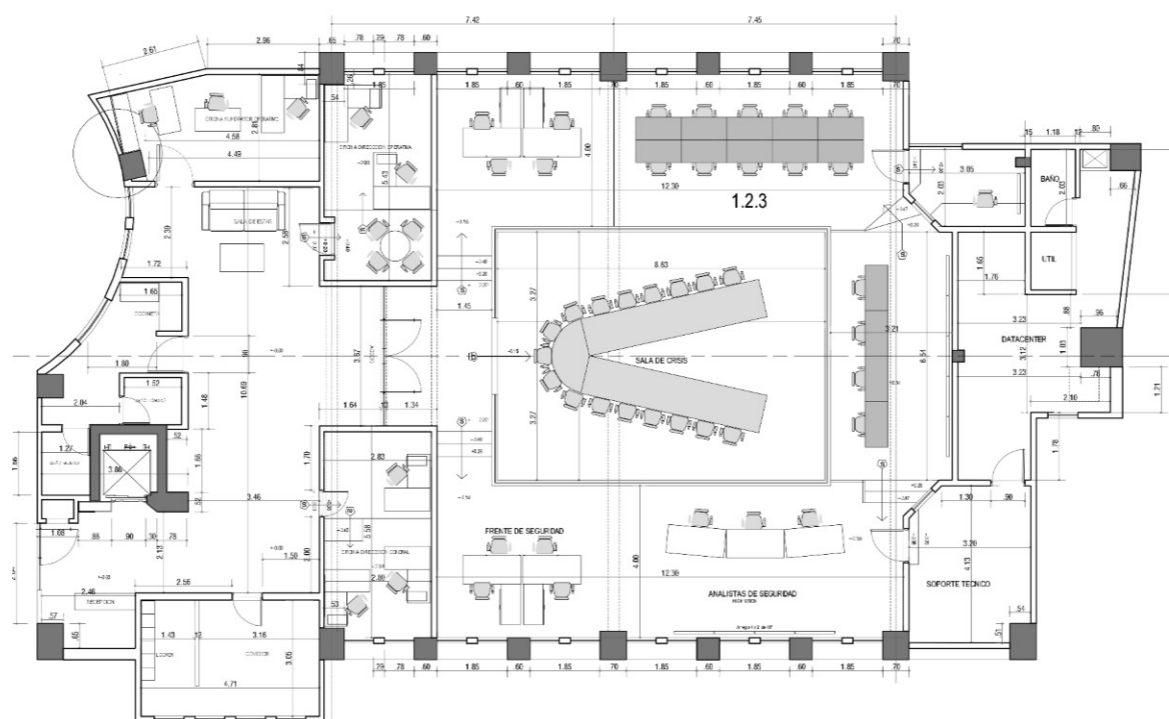


Ilustración 14. Distribución del actual CMC de Rionegro.

Fuente: ESO, 2018.

Se propone una redistribución del espacio actual del CMC, Ilustración 15, agrupando las áreas de una manera más técnica, de acuerdo a su función y nivel de privacidad.

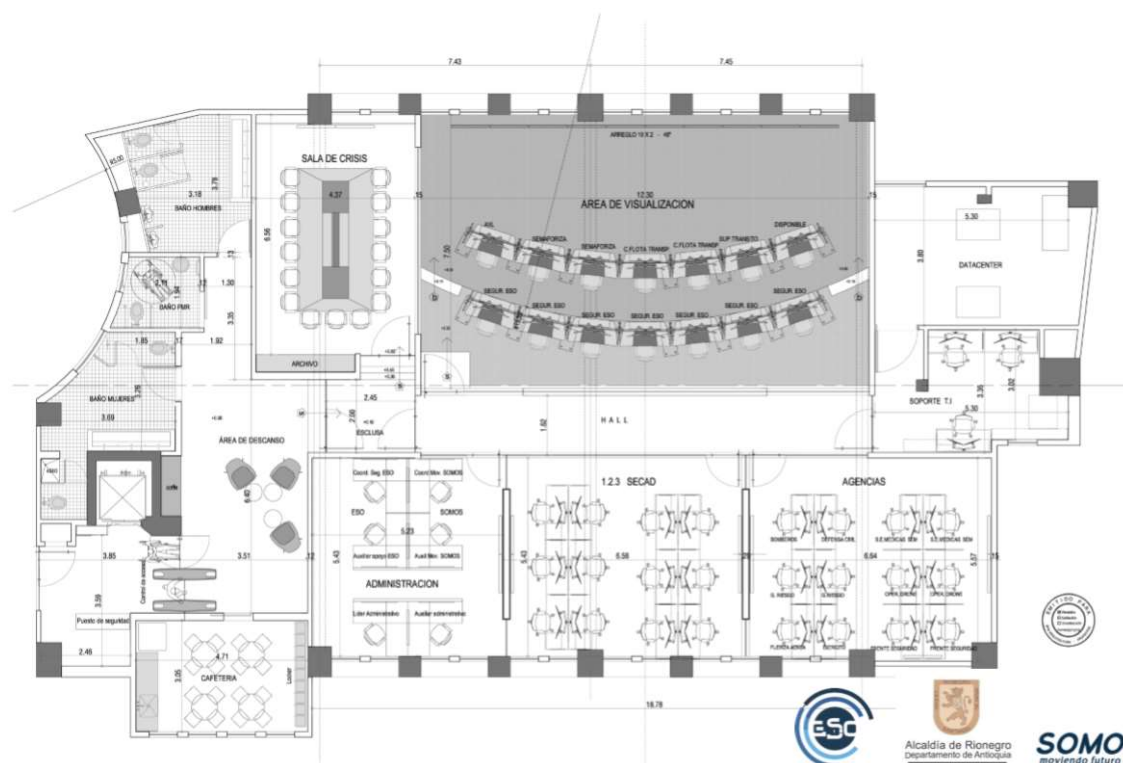


Ilustración 15. Propuesta de distribución para el CMC de Rionegro.

Fuente: Elaboración propia con participación de ESO y SOMOS.

En el marco del proyecto de modernización de la red semafórica y la integración de otros componentes que mejoren la movilidad y seguridad ciudadana, se plantea un espacio mucho más interagencial, coordinando así en un mismo lugar, las instituciones que le sirven a la ciudad y que propenden especialmente, por mejores condiciones de seguridad y movilidad en el territorio.

A continuación, se detallan los puestos de trabajo de los componentes de seguridad, movilidad administrativo, Ilustración 16, Ilustración 17 e Ilustración 18 respectivamente, estimados para el funcionamiento del CMC de Rionegro Ciudad Inteligente.

La Ilustración 19, la Ilustración 20 y la Ilustración 21, amplían el concepto de la propuesta de redistribución del CMC de Rionegro Ciudad Inteligente.

COMPONENTES DE SEGURIDAD			
Roles	No. De Puestos o personas por turno	Área	Observaciones
Operadores de cámara: Visualización de cámaras de seguridad ciudadana. (3 turnos de 8 personas cada uno)	6	Visualización	Estarían en zona de visualización
Frentes de Seguridad y Rionegro Seguro: Visualización de redes de Seguridad de ciudad (3 turnos de 2 personas cada uno)	2	Agencia	Administración de grupos de WhatsApp Frentes de Seguridad y de la APP Rionegro Seguro. Monitorean: 12 alarmas comunitarias con 21 botones de pánico cada una. 118 botones de pánico, ubicados en entidades educativas y de comercio. Aplicativo móvil APP, Rionegro seguro (10.000 de descarga) Podrían estar con visualización o con zona de despacho y monitores. Georreferenciación de fincas.
Operador de Drones: Visualización en pantallas de computador de DRONE	2	Agencia	Estaría en puesto de trabajo en zona de agencia o de despacho. Un solo turno diurno.
SECAD: 1.2.3. Receptores	10	Receptores	Recibo y despacho de llamadas.
Agencias: Fuerza Aérea FAC. Ejército. Sistema de Emergencias Médicas SEM. Visualización, despachos (2) Alumbrado público (1) Gestión del Riesgo / Bomberos (1), Defensa civil (1)	7	Agencias	Atención de emergencias y coordinación institucional.
** Soporte técnico	3	Soporte	Soporte técnico de tecnología TI
**Automatec Vehicular Location AVL.	1	Visualización	Sistema de posicionamiento de la flota vehicular por medio de GPS

Ilustración 16. Puestos de trabajo en el Componente de Seguridad del CMC.

Fuente: Elaboración propia.

COMPONENTES DE MOVILIDAD			
Roles	No. de puestos o personas por turno	Área	Observaciones
Semaforización: Visualización de semáforos y control de flujo vehicular	2	Visualización	
Señalización Vial	1	Agencia	Un turno diurno.
Supervisor de Tránsito	1	Visualización	Se propone que el Supervisor de Tránsito despache y coordine equipo desde el CMC. Con las comparenderas, radios y motos podrá tener georreferenciación del equipo de trabajo a cargo. Ideal que estuviera en visualización para orientar control de tráfico y accidentes.
Control de flota de Transporte Público	1	Visualización	Visualiza el comportamiento del transporte público y monitorea que no se presente abandono de rutas.
Control de flota de Transporte Público	1	Agencias	Visualiza el comportamiento del transporte público y monitorea que no se presente abandono de rutas.

Ilustración 17. Puestos de trabajo en el Componente de Movilidad del CMC.

Fuente: Elaboración propia.

ÁREA ADMINISTRATIVA			
Roles	N° de puestos o personas por turno.	Área	Observaciones
Director CMC	1	Oficina administrativa	Profesional encargado de liderar el CMC y de coordinar las acciones de las diferentes agencias que interactúan allí.
Líder administrativo	1	Oficina administrativa	Profesional encargado de la administración locativa del CMC: soporte técnico, aseo y cafetería, coordinación entre agencias, etc. Estaría adscrito a la ESO Rionegro.
Auxiliar administrativo	1	Oficina administrativa	Personal de apoyo a las labores administrativas del CMC.
Líder Operativo de Seguridad	1	Oficina administrativa	Profesional encargado de coordinar equipo operativo en función de los esquemas de seguridad.
Profesional de apoyo ESO	1	Oficina administrativa	Profesional encargado de apoyar equipo operativo en función de los esquemas de seguridad.
Auxiliar de apoyo ESO	1	Oficina administrativa	Auxiliar encargado de apoyar equipo operativo en función de los esquemas de seguridad.
Director Operativo Movilidad SOMOS	1	Oficina administrativa	Profesional encargado de coordinar equipo operativo en función de los esquemas de Movilidad.
Profesional de apoyo SOMOS	1	Oficina administrativa	Profesional encargado de apoyar equipo operativo en función de los esquemas de seguridad.

Ilustración 18. Puestos de trabajo en el Componente Administrativo del CMC.

Fuente: Elaboración propia.

En total se estiman 43 puestos de trabajo distribuidos así:

- 12 puestos de visualización
- 12 puestos para el área de agencias
- 10 puestos en el área de receptores
- 3 puestos para el personal de soporte técnico
- 7 puestos administrativos.

Imágenes ilustrativas de la propuesta de nueva distribución.

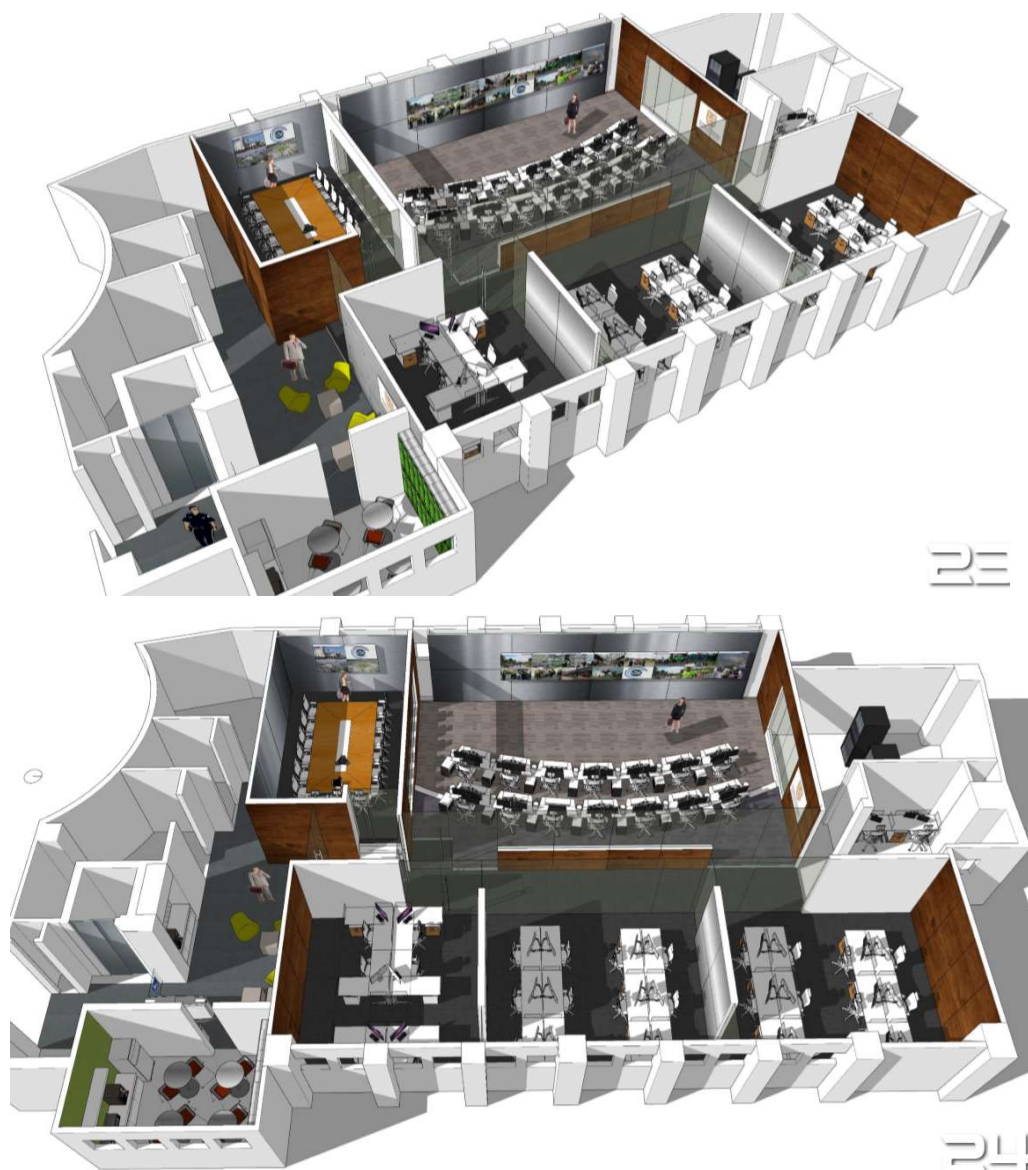


Ilustración 19. Imágenes recreadas de propuesta de distribución del CMR.

Fuente: ESO y SOMOS Movilidad, 2019, pág 7.

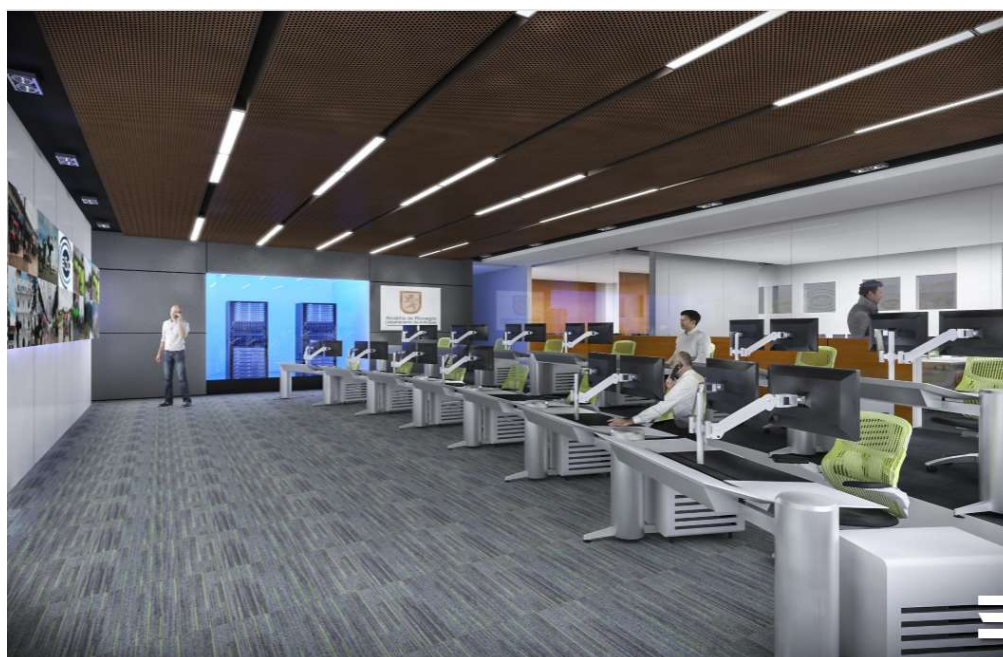


Ilustración 20. Imágenes recreadas del área de visualización del CMC.

Fuente: ESO y SOMOS Movilidad, 2019, pág 8.



Ilustración 21. Imágenes recreadas de zona de descanso CMC.

Fuente: ESO y SOMOS Movilidad, 2019, pág 9.

7 CONCLUSIONES

El mundo de hoy requiere territorios eficientes, esa es la premisa de una ciudad inteligente, administrar con las ilaciones de la sostenibilidad. Las ciudades Inteligentes para que sean sostenibles deben hacer uso eficiente de los desarrollos tecnológicos; con las TICs dirigidas al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones, guardando un sano equilibrio ambiental.

El crecimiento de las ciudades conduce al aumento de problemas medioambientales; generar soluciones innovadoras, apoyadas en la sana aplicación de las tecnologías como herramientas de gestión, propenden por el equilibrio: Desarrollo – Protección del Medio Ambiente – Aumento de la Calidad de Vida de las comunidades.

Hoy Rionegro cuenta con las bases para consolidarse como Ciudad Inteligente. Con la inversión y la gestión adelantada en los últimos años, solo queda faltando dar el paso a la interoperabilidad y la integración de las herramientas disponibles.

Es fundamental para el logro de Rionegro Ciudad Inteligente, la vinculación de todos los actores que hoy administran los temas sensibles de la gestión pública local, estos son, seguridad, movilidad, salud, emergencias y sistemas de información.

La gestión de datos de manera unificada permitirá a cada ciudadano, tener una hoja de vida donde se reporten todos los trámites y beneficios recibidos desde la administración pública local.

Se espera entregar este modelo como parte del esbozo de la política pública con la que se quiere orientar la planeación de la ciudad y tener sensibilizado con el concepto de Rionegro Ciudad Inteligente propuesto, alrededor de 70% de los funcionarios públicos de este terriotrio; siendo el enfoque de la propuesta transversal a todos los componentes de una ciudad sostenible e innovadora.

Referencias

- Alcaldía Municipal. (2018). *Indicadores Estratégicos para la Toma de Decisiones*. Rionegro. Recuperado el 01 de noviembre de 2018, de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojYTQwYTk4ZWYtN2I0ZC00MDUyLWJhMWEtNjdlOTk3ZDU0N2ZiliwidCI6IjJhZDZiYjNhLWM1ZDctNDNmMS1hYjM5LThiYTZiMGNmNjk4MCI6ImMiOjR9>
- Bassi, S., Bouskela, M., Casseb, M., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Colombia, Congreso de la República, Ley 1551 de 2012. Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios (Bogotá D.C., Diario Oficial 48.483 06 de julio de 2012).
- DANE. (2018). *Encuesta nacional de calidad de vida (ECV)*. Bogotá D.C. Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/calidad-de-vida-ecv>
- DANE. (2018). *Necesidades básicas insatisfechas (NBI)*. Bogotá D.C. Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
- DNP. (2015). *Misión Sistema de Ciudades*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Sistema%20Ciudades/Libro-Misi%C3%B3n%20Sistema%20Ciudades.pdf?>
- DNP. (2018). *Política de Ciudad y Territorio Inteligente*. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá D.C. Recuperado el 2018 de noviembre de 2018, de

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/SMART%20CITIES/2018/2_Pol%C3%ADtica%20Ciudad%20y%20Territorio%20Inteligente_PBONILLA%20%281%29.pdf?

ESO. (2018). *Medición e la Seguridad Ciudadana*. Antioquia. Rionegro: Anova. Recuperado el 5 de diciembre de 2018

ESO y SOMOS Movilidad. (2019). *Proyecto de Modernización e Integración CMC Rionegro*. Rionegro.

LatinoBi. (2013). *Conceptos de Tecnología e Informática del Business Intelligence*. Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de Fundamentos BI: <https://www.latino-bi.com/espanol/fundamentos-bi/datos-maestros.php>

MinTic. (s.f.). *Arquitectura TI Colombia*. Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de Interoperabilidad: <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8117.html>

Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivo 11: Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de Ciudades y Comunidades Sostenibles: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Rionegro, Alcaldía Municipal. (2016). Plan de Desarrollo 2016-2019. *"Rionegro, Tarea de Todos"*. Rionegro. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <https://www.rionegro.gov.co/Documents/Plan%20de%20Desarrollo%202016-2019.pdf>

Rionegro, Concejo Municipal, Acuerdo No. 008. "Por medio del cual se faculta al Alcalde para constituir una sociedad" (Rionegro 01 de abril de 2016). Obtenido de <http://xurl.es/sfzul>

Rionegro, Concejo Municipal, Acuerdo No. 006. Por el cual se crea la empresa industrial y comercial del Estado del orden municipal, denominada "EDESOS" (Rionegro 30 de marzo de 2016). Obtenido de <http://xurl.es/2oedb>

Rionegro, Concejo Municipal, Acuerdo No. 007. Por medio del cual se autoriza al Alcalde para Constituir una sociedad del orden municipal (Rionegro 30 de marzo de 2016).
Obtenido de <http://xurl.es/111m4>

United Nations. (2015). *World Urbanization Prospects the 2014 Revision*. New York.
Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de
<https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-report.pdf>